

ISSN 1678-2518

Dezembro, 2010

*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Clima Temperado
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*

Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento 125

Incidência de Fungos e Desempenho de Sementes de Mamona

*Gilberto A Peripolli Bevilaqua
Jacson Zuchi
Alessandro Nicoli
Danilo Batista Pinho
Luís Eduardo Panozzo*

Pelotas, RS
2010

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Clima Temperado

Endereço: BR 392 Km 78

Caixa Postal 403, CEP 96001-970 - Pelotas, RS

Fone: (53) 3275-8199

Fax: (53) 3275-8219 - 3275-8221

Home page: www.cpact.embrapa.br

E-mail: sac@cpact.embrapa.br

Comitê de Publicações da Unidade

Presidente: Ariano Martins de Magalhães Júnior

Secretária-Executiva: Joseane Mary Lopes Garcia

Membros: Márcia Vizzotto, Ana Paula Schneid Afonso, Giovani Theisen, Luis Antônio Suita de Castro, Flávio Luiz Carpena Carvalho, Christiane Rodrigues Congro Bertoldi, Regina das Graças Vasconcelos dos Santos.

Suplentes: Isabel Helena Vernetti Azambuja, Beatriz Marti Emygdio

Supervisão editorial: Antônio Luiz Oliveira Heberlê

Revisão de texto: Marcos de Oliveira Treptow

Normalização bibliográfica: Regina das Graças Vasconcelos dos Santos

Editoração eletrônica e capa: Manuela Doerr (estagiária)

Foto da capa: Marcio Lima

1ª edição

1ª impressão (2010): 30 exemplares

Todos os direitos reservados

A reprodução não-autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei no 9.610).

Incidência de fungos e desempenho de sementes de mamona / Gilberto

Perpolli Antonio Bevilaqua [et al.] _ Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2010.

21 p. – (Embrapa Clima Temperado. Boletim de pesquisa e desenvolvimento, 125). ISSN 1678-2518

1. Mamona - Rícino - *Ricinus communis* - Semente - Sanidade - Blotter test. I. Bevilaqua, Gilberto Antonio Peripolli. II. Série.

CDD 633.85

© Embrapa 2010

Sumário

Resumo	5
Abstract	7
Introdução	8
Material e Métodos	9
Resultados e Discussão	10
Conclusões	12
Referências	13

Incidência de Fungos e Desempenho de Sementes de Mamona

Gilberto A Peripolli Bevilaqua¹

Jacson Zuchi²

Alessandro Nicoli²

Danilo Batista Pinho²

Luís Eduardo Panozzo²

RESUMO

A mamona é uma das espécies que se destaca para a produção de óleo. Suas sementes podem disseminar patógenos e servem de fonte de inóculo para campos de produção. O objetivo do estudo foi detectar fungos associados às sementes e sua transmissão para as plântulas de mamona. Testes de sanidade, pelo método de papel filtro (blotter test), com e sem desinfestação superficial, e de emergência de plântulas em areia foram realizados. As sementes de mamona apresentaram emergência inferior a 80% e elevados índices de contaminação, mesmo após desinfestação superficial, sendo o gênero *Fusarium* sp. o mais frequente; a incidência fúngica é variável entre as cultivares, sendo Al Guarany 2002 e IAC 226 aquelas que apresentaram menor incidência.

Termos para indexação: *Ricinus communis*, incidência, blotter test, sanidade.

¹Eng. Agrôn., Dr. em Tecnologia de Sementes, Pesquisador da Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS, gilberto.bevilaqua@cpact.embrapa.br

²Eng. Agrôn., MSc. em Tecnologia de Sementes, Doutorando em Agronomia da Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, zuchi@ufv.gob.br

Fungic Incidence and behavior of Castor Bean Seeds

ABSTRACT

The castor bean is a species an outstanding specie for oil production. Its seeds can spread pathogens and serve as a source of inoculum for production fields. The objective of this study was to identify fungi associated with seeds and their transmission to castor bean seedlings. Phytossanitary tests using the blotter test method, with and without surface disinfestation and seedling emergence in sand were carried out. Seed germination was less than 80% and the seeds had high levels of fungi contamination, being *Fusarium* the most frequently found. The fungus incidence varied among cultivars being, Al Guarany 2002 and IAC 226, the ones with the lowest disease incidence.

Index therms: *Ricinus communis*, incidence, blotter test, sanity.

INTRODUÇÃO

Os fungos que atacam sementes são classificados como de campo ou de armazenamento (Christensen e Kaufmann, 1965). Sementes de campos de produção podem carregar microrganismos, como actinomicetos, vírus, bactérias e fungos, os quais podem causar problemas em plântulas. No entanto, os dois primeiros não causam problemas em sementes armazenadas por não crescerem sobre substratos secos. Fungos de campo permanecem quiescentes durante o armazenamento, mas aqueles de armazenamento crescem em condições de baixa umidade prejudicando as sementes (KULICK, 1994).

A associação entre fungos e sementes pode afetar a qualidade fisiológica das mesmas e reduzir seu potencial germinativo, vigor, emergência, período de armazenamento e rendimento no campo (MACHADO, 1988). A presença de fitopatógenos, após a maturidade fisiológica ou no armazenamento, ameaça a qualidade das sementes e está relacionada com o decréscimo da germinação e menor vigor das plântulas (YORINORI, 1982).

Os testes de sanidade de sementes objetivam avaliar a condição sanitária de um lote de sementes, pela determinação dos patógenos associados às mesmas, e fornecer informações para programas de certificação, serviços de vigilância vegetal, tratamento de sementes, melhoramento de plantas, entre outros (MACHADO, 1988).

Fungos de sementes são transmitidos para as plântulas, estabelecendo-se no campo com muita rapidez reduzindo a qualidade e produtividade das culturas (POPINIGIS, 1985). Patógenos associados às sementes podem ser disseminados a curtas e longas distâncias, entre propriedades rurais ou de um continente a outro (DHINGRA et al., 1980).

A deterioração das sementes no armazenamento é cumulativa, sendo que a redução do vigor ocorre de forma mais rápida que a diminuição da viabilidade (WILSON JR, 1994). A deterioração provoca danos genéticos às sementes, os quais poderão se expressar nas gerações subsequentes (BASU, 1994). A qualidade fisiológica inicial da semente, condições de armazenamento e a espécie determinam a manutenção da germinação e vigor durante o armazenamento (SALINAS et al., 1996). A germinação de sementes de soja decresce mais rapidamente no armazenamento que a de outras espécies (TEKRONY et al., 1993). A germinação de sementes de soja é correlacionada, positivamente, com o vigor e, negativamente, com a incidência de *F. semisectum*, *Phomopsis sojae* e *Colletotrichum dematium* (HAMAWAKI et al., 2002).

A demanda por sementes de mamona de qualidade tem crescido sobremaneira visando a instalação de lavouras com alto rendimento. Entretanto, diversos fatores podem interferir, direta ou indiretamente, na sua qualidade sanitária (ZUCHI, 2008). Patógenos associados às sementes de mamona podem afetar negativamente o cultivo em diversas etapas (OLIVEIRA, 2006).

A incidência de fungos em sementes afeta o desempenho das sementes e prejudica a avaliação das plântulas durante o teste de germinação. O objetivo deste estudo foi avaliar a incidência e transmissão de patógenos associados às sementes de mamona e o efeito sobre a qualidade das sementes.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido no Laboratório de Patologia de Sementes e no Laboratório de Pesquisa de Sementes dos Departamentos de Fitopatologia e Fitotecnia, respectivamente, da Universidade Federal de Viçosa (UFV), estado de Minas Gerais, Brasil. Foram utilizadas cinco amostras de sementes de mamona das cultivares IAC 80, Al Guarany 2002, BRS

188 e IAC 226 produzidas em Pelotas, Rio Grande do Sul, em 2007, e um ecótipo proveniente de área natural colhido em 2008 e armazenado em condição ambiente, na Universidade Federal de Viçosa-MG.

Para o teste de sanidade das sementes foi utilizado o método de papel-filtro (blotter test). Duzentas sementes por cultivar, divididas em 10 repetições de 20 sementes, e dois tratamentos, com ou sem desinfestação superficial foram utilizados para o teste de blotter, em delineamento inteiramente casualizado em câmara de crescimento. A desinfestação superficial foi feita pela imersão das sementes de mamona em solução de álcool 70%, por 30 segundos, e em hipoclorito de sódio (2%) por 10 minutos, e, após, foi feita a lavagem em água destilada.

As sementes, então, foram distribuídas em caixas gerbox com três folhas de papel filtro, previamente esterilizadas e umedecidas com água destilada com 2,4D (0,1%). As caixas foram mantidas em câmara de germinação durante sete dias a 25 ° C de temperatura, 95% de umidade relativa e fotoperíodo de 12 horas. Após esse período, foram analisadas, individualmente, sob microscópio estereoscópico, isolando-se o fungo quando necessário. Consultas a chaves taxonômicas foram feitas e características das colônias observadas para a identificação correta, sendo identificado, apenas, o gênero. Os resultados foram expressos em percentagem média de incidência do patógeno por cultivar, conforme Pinto (1999) e Henning (2004).

Cem sementes por cultivar foram semeadas em bandejas plásticas com areia, previamente autoclavada e esterelizada com brometo de metila, e mantidas em casa de vegetação à temperatura ambiente e fotoperíodo natural, com regas diárias para o teste de emergência e verificação de sintomas de incidência de fungos em plântulas, com três repetições. A contagem e avaliação das plântulas que emergiram e das que não emergiram foram realizadas após 15 dias da semeadura. No caso daquelas que não emergiram foram somadas aquelas que estavam mortas

e aquelas classificadas como duras (PINTO, 1999; HENNING, 2004). O método de identificação foi o aparecimento do sintoma de colonização do fungo em plântulas, onde foi avaliado o número de plântulas que apresentavam sinal aparente de ataque fúngico, independente do agente causador.

Para a análise estatística foram calculadas as médias dos diferentes tratamentos, para cada gênero de fungo e o teste t para diferenciar os tratamentos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os fungos associados às sementes de mamona, identificados em nível de gênero, que estiveram presentes nos tratamentos com e sem desinfestação superficial, foram os mesmos, porém neste último com níveis bem maiores (Tabela 1). Nas sementes sem desinfestação, observou-se alta incidência de fungos fitopatogênicos como *Fusarium* sp., *Aspergillus* sp. e *Penicilium* sp., bem como aqueles estritamente saprófitos como: *Mucor* sp., *Rhizopus* sp e *Chaetomium* sp., com destaque para a cv BRS Energia, que alcançou índice de incidência de fungos de 84,5% das sementes com 4 meses de armazenamento, no Ceará (ROCHA et al., 2008).

A incidência de fungos variou entre as cultivares sem desinfestação, mas a média de sementes sadias (sem ocorrência de fungos) foi de 4%, ou seja, muito baixa. Após a desinfestação o número de sementes sadias elevou-se para 68 %, valor bastante razoável, embora a incidência de *Fusarium* sp. ainda permanecesse alta. A alta carga de inóculo presente nas sementes, provavelmente fez com que o tratamento de desinfestação superficial não fosse eficiente. O alto grau de inóculo nas sementes de mamona pode ser crítico, por acelerar a deterioração, dificultar as análises de sementes em laboratório e introduzir fungos, como *Fusarium* sp., no campo, que podem infectar o sistema radicular das plantas (KULICK, 1994).

Tabela 1. Incidência média de fungos (%) em sementes de cinco cultivares de mamona determinado pelo teste de papel filtro, com e sem desinfestação superficial. Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS, 2009.

Tratamento	Gênero de Fungo	Cultivares					
		Al Guarany 2002	IAC 80	IAC 226	Ecótipo Viçosa	BRS 188	Média
Com Desinfestação	<i>Fusarium</i> sp	-	-	-	30	52	16
	<i>Penicillium</i> sp	-	-	-	3	3	1
	<i>Mucor</i> sp	4	21	3	4	18	10
	<i>Rhizopus</i> sp	4	11	-	-	-	3
	<i>Aspergillus</i> sp	2	11	3	-	-	3
	<i>Chaetomium</i> sp	-	-	-	3	-	1
	Sem fungo	89*	57	94*	63	38*	68(20)
Sem Desinfestação	<i>Fusarium</i> sp	47	55	27	36	70	47
	<i>Penicillium</i> sp	42	37	6	4	18	21
	<i>Mucor</i> sp	-	-	-	66	9	15
	<i>Rhizopus</i> sp	26	74	57	1	23	36
	<i>Aspergillus</i> sp	38	33	29	3	49	30
	<i>Chaetomium</i> sp	11	33	2	33	31	22
	Sem fungo	1	0*	6	8*	5	4(3)

-fungo não detectado

*indica valor diferente da média, na linha, pelo teste t ao nível de 5% de probabilidade

A incidência média de *Fusarium* sp. foi de 47% o que pode ser considerada alta, alcançando 70% na cultivar BRS 188, no tratamento sem desinfestação superficial. A incidência foi de 16% onde houve tratamento de desinfestação, demonstrando a alta concentração do inóculo. A incidência de *Fusarium* sp., foi muito elevada, mesmo após o tratamento com desinfestação no ecótipo Viçosa e na cultivar BRS 188, 30 e 52%, respectivamente. A característica de fruto deiscente da cultivar BRS 188 propiciou o aparecimento do fungo em grande proporção. O

Fusarium sp. apresenta alto potencial de infecção das raízes de mamoneira, o que pode levar a planta ao tombamento conforme Melhorança e Staut, 2006) e está, sempre, associado às sementes de mamona (LIMA et al, 2001), podendo afetar a germinação das mesmas, por causar murcha, podridão das sementes durante o armazenamento e morte de plântulas, bem como outros sintomas (ZARELA et al., 2004). A suscetibilidade à incidência de fusariose está entre os principais objetivos do melhoramento genético desta cultura (MOSHKIN, 1986).

Não foi detectado *Fusarium* sp. nas sementes após o tratamento de desinfestação superficial, nas cultivares IAC 80, IAC 226 e AL Guarany 2002, o que pode estar relacionado à boa resposta das cultivares ao tratamento de desinfestação, visto que no tratamento sem desinfestação a ocorrência do fungo foi alta. O tratamento com desinfestação mostrou-se pouco efetivo para o controle de *Fusarium* sp., porém, mostrou-se eficiente no controle de *Aspergillus* sp. e *Penicillium* sp.. A presença de *Fusarium* sp. em sementes de soja também é elevada e de difícil controle, independentemente do período de armazenamento (BIZZETO e HOMECHIN, 1997). Isto é importante em mamona, pois o fungo apodrece os frutos e diminui a qualidade das sementes causando enormes prejuízos (ORTIZ e CAMARGO, 2005).

Os gêneros *Rhizopus* sp., *Penicillium* sp. e *Aspergillus* sp. foram, também, observados no tratamento com desinfestação, porém não ultrapassando 10%. A porcentagem de sementes sadias foi alta, nesse mesmo tratamento, na maioria das cultivares. Sementes silvestres de mamona, com desinfestação superficial, apresentaram alta incidência de *Amphobotrys* sp. (83%) e *Rhizoctonia* sp. (49%), e baixa de *Aspergillus* sp. (7%) e *Penicillium* sp. (1%) (Carvalho et al., 2006). No entanto, a incidência de *Aspergillus* sp. (93%), *Penicillium* sp. (63%), *Fusarium* sp. (19%), *Rhizoctonia* sp. (15%) e *Rhizopus* sp. (12%) foi maior em sementes não desinfestadas da cultivar BRS 188 (OLIVEIRA et al., 2006). Isto permite supor-se que alguns gêneros de fungos são

mais facilmente controlados com tratamentos superficiais.

A incidência média de *Aspergillus* sp. foi de 30% no tratamento sem desinfestação, porém, apenas 3% no ecótipo Viçosa. A baixa incidência dos fungos *Rhizopus* sp. e *Aspergillus* sp. no ecótipo Viçosa, mesmo sem desinfestação, possivelmente, pode estar associada ao menor período de armazenamento das sementes. Condições de armazenamento, como umidade, temperatura e local, podem determinar a intensidade de infestação e/ou contaminação de microrganismos (NOBREGA, 2004). A incidência de *Penicillium* sp. foi de 42% e 37% nas cultivares Al Guarany 2002 e IAC 80, respectivamente, e de 5% na IAC 226 e no ecótipo Viçosa. A incidência de *Aspergillus* sp. e *Penicillium* sp. alcançou 90 e 88%, respectivamente, das sementes da cultivar IAC 80 produzidas no Rio Grande do Sul, o que foi evidenciado por Zarela et al. (2004). Os fungos *Aspergillus* sp. e *Penicillium* sp. são toxigênicos, causam deterioração de grãos e sementes, são saprófitos cosmopolitas e de disseminação fácil, pois seus esporos são leves e secos. Além disso, podem desenvolver-se em ambientes com umidade baixa (Cirio, 2003).

Observando o número de sementes sem a presença do fungo após tratamento de desinfestação, Al Guarany 2002 e IAC 226 foram significativamente superiores, enquanto BRS 188 foi inferior. Quando verifica-se o tratamento sem desinfestação, a cultivar IAC 80 foi inferior, apresentando 0% de sementes sem fungos, enquanto o ecótipo Viçosa foi superior, apresentando 8% de sementes sem ocorrência do fungo. Isto pode demonstrar que este genótipo, embora apresente alta carga de inóculo, gera mais plantas com ausência de sintomas de infecção fúngica.

A porcentagem de sementes sem a presença de fungos nas cultivares IAC 80, BRS 188 Paraguaçu e no ecótipo Viçosa foi 39%, menor que nas IAC 226 e Al Guarany 2002 no tratamento com desinfestação. Isto

pode ser explicado pelo fato das cultivares IAC 80, BRS 188 Paraguaçu e do ecótipo Viçosa apresentarem elevado grau de deiscência nas cápsulas, o que permite maior contaminação das sementes ainda na planta mãe.

A cultivar IAC 226 apresentou percentagem de emergência de 88%, no entanto, este resultado é estatisticamente igual à emergência média do experimento que foi de 79% (Tabela 2). A cultivar também apresentou 0% de plântulas com sintomas de desenvolvimento de fungos. Este baixo índice de transmissão da cultivar IAC 226 foi corroborado pelo teste de papel filtro com desinfestação, quando a mesma apresentou 92% de sementes sadias. A porcentagem de plântulas com incidência de fungos foi maior na cultivar BRS 188 (12%), principalmente pela ocorrência de *Fusarium* sp. Este fato sugere que a alta carga de inóculo nas sementes está relacionada à baixa emergência das plântulas.

Tabela 2. Porcentagem de plântulas normais, com incidência de fungos e não emergidas em cinco genótipos de mamona através do teste em areia. Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS, 2009.

Plântulas	Cultivares					
	Al Guarany			ecótipo	BRS	
	2002	IAC 80	IAC 226	Viçosa	188	Média
Normais	84	78	88	69*	75	79(6)
Com incidência	3	7	0*	8	12*	6(4)
Anormais, mortas e duras	13	15	12	23*	13	15(4)

*indica valor diferente da média pelo teste t ao nível de 5% de probabilidade

Avaliando o comportamento das cultivares, observa-se que, em relação às plântulas normais, todas as cultivares não diferiram da média, exceto o ecótipo Viçosa que foi considerado inferior, alcançando 69%, fato que também pode estar relacionado à ocorrência de dormência, além da incidência de fungos nas plântulas. Para o número de plântu-

las anormais, mortas e duras, o ecótipo Viçosa foi considerado inferior enquanto os demais foram iguais a média. Quanto a percentagem de plântulas que apresentaram sintomas de incidência de fungos a cultivar IAC 226 foi superior, enquanto a BRS 188 foi considerada inferior.

A baixa percentagem de plântulas com incidência de fungos que ocorreu na cultivar IAC 226 parece ter ligação com a alta percentagem de plântulas normais no teste de emergência a campo. O que também pode ser confirmado pelo valor de incidência de fungos estatisticamente superior que foi evidenciado em BRS 188 (12%), associado ao valor mais baixo que ocorreu na emergência no campo, no entanto, não significativo estatisticamente.

O ecótipo Viçosa apresentou a maior porcentagem de sementes não germinadas, considerando plântulas anormais, mortas e duras (23%) e teve 8% de plântulas com incidência de fungos, principalmente *Fusarium* sp.. A baixa percentagem de emergência das plântulas (69%) não pode ser atribuída, unicamente, a incidência de fungos, podendo haver influência da ocorrência de dormência nas sementes com período de armazenamento menor que um ano.

A taxa média de transmissão alcançou 6 %, entretanto variou entre 0 e 12%, para IAC 226 e BRS 188, respectivamente, podendo ser considerada elevada, pois, de cada 100 plântulas emergidas, seis apresentaram sintomas de incidência, o que leva a prejuízos elevados quando utiliza-se sementes com elevada carga de inóculo em áreas onde ele não está presente.

Conclusões

As sementes de mamona apresentaram emergência inferior a 80% e elevado grau de contaminação fúngica, mesmo após desinfestação superficial, sendo o gênero *Fusarium* sp. o mais frequente.

A taxa de incidência é variável entre as cultivares, sendo que as cultivares Al Guarany 2002 e IAC 266 apresentaram menor incidência.

Referências

BASU, R. N. Seed viability. In: BASRA, A. S. (Ed.) **Seed quality**: basic mechanisms and agricultural implications. New York: Food Products Press, 1994. 44 p.

BIZZETTO, A.; HOMECHIN, M. Efeito do período e da temperatura de armazenamento na qualidade fisiológica e sanitária de sementes de soja com altos índices de *Phomopsis sojae* (Leh.). **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, DF, v. 19, n. 2, p. 296-303, 1997.

CARVALHO, S. V. A. et al. Ocorrência de fungos fitopatogênicos em sementes asselvajadas de mamona (*Ricinus Communis* L.). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MAMONA, 2., 2006, Aracaju. **Anais...** Campina Grande: Embrapa Algodão, Embrapa Tabuleiros Costeiros, SEAGRI, 2006. v. 1. CD-ROM.

CHRISTENSEN, C. M.; KAUFMANN, H. H. Deterioration of stored grains by fungi. **Annual Review of Phytopathology**, Palo Alto, v. 3, n. 1, p. 69-84, 1965.

CIRIO, G. M; LIMA, M. L. R. Z. C. Métodos de detecção do gênero *Aspergillus* em sementes de milho (*Zea mays* L.) em 270 dias de armazenamento. **Visão Acadêmica**, Curitiba, v. 4, n. 1, p. 19-23, 2003.

DHINGRA, O. D.; MUCHOVEJ, J. J.; CRUZ-FILHO, J. **Tratamento de sementes**: controle de patógenos. Viçosa: UFV, 1980. 121 p.

HAMAWAKI, O. T. et al. Avaliação da qualidade fisiológica e sanitária de sementes de genótipos de soja do ciclo precoce/médio em Uberlândia, Minas Gerais. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, DF, v. 27, n. 2, p. 201–205, 2002.

HENNING, A. A. **Patologia e tratamento de sementes**: Noções gerais. Londrina: Embrapa Soja, 2004. 51 p.

KULICK, M. M. Seed quality and microorganisms. In: BASRA, A. S. (Ed.) **Seed quality**: basic mechanisms and agricultural implications. New York: Food Products Press, 1994. p. 153-171.

LIMA, E. F.; ARAÚJO, A. E.; BATISTA, F. A. S. Doenças e seu controle. In: AZEVEDO, D. M. P.; LIMA, E. F. (Eds.). **O agronegócio da mamona no Brasil**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2001. p. 190-212.

MACHADO, J. C. **Patologia de sementes**: fundamentos e aplicações. Brasília, DF: Ministério da Educação. Lavras: ESAL/FAEPE, 1988. 107 p.

MELHORANÇA, A. L.; STAUT, L. A. **Indicações técnicas para a cultura da mamona**. Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste, 2006. 15 p.

MOSHKIN, V. A. **Castor bean**. New Delhi: Amerind, 1986. 315 p.

NÓBREGA, F. V. A.; SUASSUNA, N. D. Análise sanitária de sementes de amendoim (*Arachis hypogaea* L.) armazenadas em algumas áreas do estado da Paraíba. **Revista de Biologia e Ciências da Terra**, João Pessoa, v.4, n.2, 2004.

OLIVEIRA, A. S. et al. Qualidade sanitária de sementes de mamona, cultivares Nordeste e Paraguaçu. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MAMONA, 2., 2006, Aracaju. **Anais...** Campina Grande: Embrapa Algodão, Embrapa Tabuleiros Costeiros, SEAGRI, 2006. v.1. CD-ROM.

ORTIZ, E. R. N.; CAMARGO, L. E. A. Doenças da Nogueira Pecan. In: KIMATI, H. et al. (Eds.). **Manual de fitopatologia: doenças das plantas cultivadas**. 4. ed. São Paulo: Agronômica Ceres, 2005. p. 501-505.

PINTO, N. F. J. A. **Patologia de Sementes de Sorgo**. Sete Lagoas: EMBRAPA-CNPMS, 1999. 62 p.

ROCHA, M. S. et al. Fungos associados a sementes de mamoneira cultivadas na região de Barbalha, CE, safra 2007. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MAMONA, 3., 2008, Salvador. **Resumos...** Salvador: SEAGRI; Campina Grande: Embrapa Algodão, 2008. v.1. CD-ROM.

SALINAS, A. R.; CRAVIOTTO, R. M.; BISARO, V. Influencia de la calidad de la semilla de Glycine max (L.) Merrill em la implantación del cultivo y superacion de estres ambiental. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v. 31, n. 5, p. 379-386, 1996.

YORINORI, J. C. Doenças da soja causadas por fungos. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.8, n.9, p. 40-46, 1982.

WILSON JR, D. O. The storage of orthodox seeds. In: BASRA, A.S. (Ed.). **Seed quality: basic mechanisms and agricultural implications**. New York: Food Products Press, 1994. p.173-207.

ZARELA, G. C. N.; UENO, B.; SILVA, S. D. A.; GOMES, A. C. Fungos associados às sementes de mamoneira (*Ricinus communis* L.) cultivadas na região de Pelotas, RS, safra 2003/2004. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MAMONA, 1., Campina Grande. **Anais...** Campina Grande: Embrapa Algodão, 2004. v. 1, 1 CD-ROM

ZUCHI, J. **Características agronômicas de cultivares de mamona em função do ambiente de cultivo**. 2008. 54 p. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Sementes). Universidade Federal de Pelotas, Pelotas.